

862.C2031



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
: Examiner: N.Y.A.  
ATSUSHI USHIRODA )  
: Group Art Unit: 2851  
Application No.: 09/690,089 )  
:   
Filed: October 17, 2000 )  
:   
For: IMAGE PROCESSING )  
: APPARATUS AND METHOD FOR :  
: CORRECTING PRINT DATA SO )  
: AS TO REDUCE DENSITY :  
: UNEVENNESS, AND IMAGE )  
: FORMING SYSTEM : January 18, 2001

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Application:

11-298657 filed on October 20, 1999.

A certified copy of the priority document, along with an English translation of the first page of the same, is enclosed.

RECEIVED  
APR 04 2001  
Technology Center 2600

RECEIVED  
JAN 22 2001

TC 2800 MAIL ROOM

2851

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant

Registration No. 42,476

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

NY\_MAIN 139991 v 1

(translation of the front page of the priority document of  
Japanese Patent Application No. 11-298657)



PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the  
following application as filed with this Office.

Date of Application: October 20, 1999

Application Number : Patent Application 11-298657

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

November 10, 2000

Commissioner,  
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2000-3093640

RECEIVED

APR 04 2001

Technology Center 2600

RECEIVED

JAN 22 2001

TC 2800 MAIL ROOM

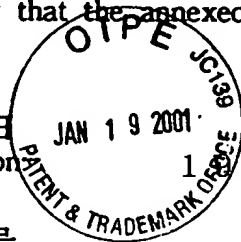
CFM 2031 US  
09/690,089

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application



1999年10月20日

願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第298657号

願 人  
Applicant(s):

キヤノン株式会社

RECEIVED

APR 04 2001

Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

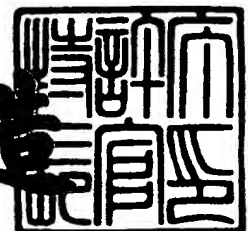
TO 2000 JAN 100M

RECEIVED

2000年11月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 3807046

【提出日】 平成11年10月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明の名称】 画像処理装置、方法及び画像形成システム

【請求項の数】 17

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 後田 淳

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100076428

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大塚 康德

    【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

    【識別番号】 100093908

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 松本 研一

    【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

    【識別番号】 100101306

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 丸山 幸雄

    【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、方法及び画像形成システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像形成装置の出力特性に応じて補正した画像データを前記画像形成装置に供給する画像処理装置であって、

前記画像形成装置の出力結果から前記出力特性を検出する出力特性検出手段と

、  
前記検出した出力特性に基づき、前記補正に用いるマスクを生成するマスク生成手段と、

前記画像形成装置に出力する画像データに対し、前記マスクを用いて補正処理を行ない、補正後の画像データを前記画像形成装置に供給する補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記画像形成装置が複数の記録素子を有し、前記出力特性が前記複数の記録素子毎の平均濃度変動であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記画像形成装置が複数の記録素子を有し、前記出力特性が前記複数の記録素子毎の記録位置ずれ量であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記出力特性検出手段が、前記出力結果を読み取る画像読み取り手段と、

前記読み取り結果から、ライン毎の平均画素濃度を検出する濃度検出手段とを有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記マスク生成手段が、前記ライン毎の平均画素濃度で重み付けされたポテンシャルを用いて前記マスクを生成することを特徴とする請求項 4 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記出力特性検出手段が、前記出力結果を読み取る画像読み取り手段と、

前記読み取り結果から、平均画素濃度が所定値を超えるラインを検出する濃度検出手段と、

前記平均画素濃度が所定値を超えるラインの重心を検出する重心検出手段とを有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記マスク生成手段が、前記ラインの重心で重み付けされたポテンシャルを用いて前記マスクを生成することを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、画像形成装置とからなる画像形成システム。

【請求項 9】 画像形成装置の出力特性に応じて補正した画像データを前記画像形成装置に供給する画像処理方法であって、

前記画像形成装置の出力結果から前記出力特性を検出する出力特性検出ステップと、

前記検出した出力特性に基づき、前記補正に用いるマスクを生成するマスク生成ステップと、

前記画像形成装置に出力する画像データに対し、前記マスクを用いて補正処理を行ない、補正後の画像データを前記画像形成装置に供給する補正ステップとを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】 前記画像形成装置が複数の記録素子を有し、前記出力特性が前記複数の記録素子毎の平均濃度変動であることを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 11】 前記画像形成装置が複数の記録素子を有し、前記出力特性が前記複数の記録素子毎の記録位置ずれ量であることを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 12】 前記出力特性検出ステップが、前記出力結果を読み取る画像読み取りステップと、

前記読み取り結果から、ライン毎の平均画素濃度を検出する濃度検出ステップとを有することを特徴とする請求項 9 又は請求項 10 に記載の画像処理方法。

【請求項 13】 前記マスク生成ステップが、前記ライン毎の平均画素濃度で重み付けされたポテンシャルを用いて前記マスクを生成することを特徴とする請求項 12 に記載の画像処理方法。



【請求項 1 4】 前記出力特性検出ステップが、前記出力結果を読み取る画像読み取りステップと、

前記読み取り結果から、平均画素濃度が所定値を超えるラインを検出する濃度検出ステップと、

前記平均画素濃度が所定値を超えるラインの重心を検出する重心検出ステップとを有することを特徴とする請求項 9 又は請求項 1 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 5】 前記マスク生成ステップが、前記ラインの重心で重み付けされたポテンシャルを用いて前記マスクを生成することを特徴とする請求項 1 4 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 6】 コンピュータ装置が実行可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、前記プログラムを実行したコンピュータ装置を、請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置として機能させることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 1 7】 請求項 9 乃至請求項 1 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法を、コンピュータ装置が実行可能なプログラムとして格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置及び画像処理方法に関し、特にプリンタ等の画像形成装置で発生する出力結果の濃度むらを低減するように出力データを補正する機構を備えた画像処理装置及び画像処理方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、紙、OHPシートなどの記録媒体上に画像を形成する装置としては、種々の記録方式による記録ヘッドを搭載した形態で提案されている。記録方式としては、ワイヤードット方式、感熱方式、熱転写方式、インクジェット方式などがある。これらいずれの方法も、記録の効率を上げるために複数の記録素子を一体化した記録ヘッドを用いるのが一般的である。

## 【0003】

このような構成においては、記録素子間のばらつきや、記録ヘッドおよび記録媒体の移動の機械的精度に起因する、帯状の濃度むらが避けられないものであった。具体的には、インクジェット方式であれば、記録素子であるインク吐出ノズル間でインクの吐出方向や吐出量の微妙な差により細かいスジが生じたり、ノズルの間隔と記録媒体の移動量の誤差により記録媒体の移動量の間隔で帯状の濃度むらが生じることがあった。

## 【0004】

そして、このような濃度むらを補正する方法としては、特開平5-069545号公報などに開示されているヘッドシェーディング補正が使用されていた。この方法は概略すると、画像形成装置によりテストチャートを出力し、出力結果に生じるむらの特性をスキャナ等の画像読み取り装置で読み取り、そのむらを打ち消すように画像データを補正して、画像形成装置に供給するものである。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ヘッドシェーディング補正による濃度むら補正方法を用いた場合、補正により入力画像の階調数が減少したり、出力時間が遅くなるという問題があった。

## 【0006】

本発明はこのような課題に鑑みなされたものであり、その目的は、簡便な方法により画像形成装置の出力結果における濃度むらを抑制可能な画像処理装置及び画像処理方法を提供することにある。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明の要旨は、画像形成装置の出力特性に応じて補正した画像データを画像形成装置に供給する画像処理装置であって、画像形成装置の出力結果から出力特性を検出する出力特性検出手段と、検出した出力特性に基づき、補正に用いるマスクを生成するマスク生成手段と、画像形成装置に出力する画像データに対し、マスクを用いて補正処理を行ない、補正後の画像データを画像形成装

置に供給する補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置に存する。

【0008】

また、本発明の別の要旨は、本発明の画像処理装置と、画像形成装置とからなる画像形成システムに存する。

【0009】

また、本発明の別の要旨は、画像形成装置の出力特性に応じて補正した画像データを画像形成装置に供給する画像処理方法であって、画像形成装置の出力結果から出力特性を検出する出力特性検出ステップと、検出した出力特性に基づき、補正に用いるマスクを生成するマスク生成ステップと、画像形成装置に出力する画像データに対し、マスクを用いて補正処理を行ない、補正後の画像データを画像形成装置に供給する補正ステップとを有することを特徴とする画像処理方法に存する。

【0010】

また、本発明の別の要旨は、コンピュータ装置が実行可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、プログラムを実行したコンピュータ装置を、本発明の画像処理装置として機能させることを特徴とする記憶媒体に存する。

【0011】

また、本発明の別の要旨は、本発明の画像処理方法を、コンピュータ装置が実行可能なプログラムとして格納したことを特徴とする記憶媒体に存する。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態について説明する。

[第1の実施形態]

(全体構成)

図1は本発明の一実施形態である画像処理装置と、画像形成装置であるプリンタとを接続した画像形成システムの構成例を示すブロック図である。

【0013】

画像処理装置1とプリンタ13は、図示しないプリンタインタフェース又はネットワークインタフェースによって接続されている。

## 【0014】

図において、10は出力画像を読み取る画像読み取り処理部、11はしきい値マスクを生成するためのマスク生成処理部、12は入力画像をハーフトーン化するためのハーフトーニング処理部、13は画像を出力するプリンタ、14は入力画像および読み取り画像を格納する画像メモリ、15はしきい値マスクを格納するためのマスクメモリ、16は出力装置の特性を測定するためのテスト画像を格納するテスト画像メモリ、17は読み取り画像から出力装置の特性を解析する解析処理部である。

## 【0015】

プリンタ13は、記録ヘッド101を記録媒体104に対して相対的に縦横に移動することにより、記録媒体上に画像を形成する。記録ヘッドはワイヤードット方式、感熱方式、熱転写方式、インクジェット方式等の方式のものを用いることができ、いずれも一つ以上の記録素子から構成される。102は記録ヘッドを移動するための移動部であり、103は記録媒体を搬送する搬送部である。このようなプリンタにおいては、記録ヘッド101を構成する記録素子の配置や特性のばらつきや、移動装置および搬送装置の機械的精度等により、画像上に帯状の濃度むらが発生することは避け難い。

## 【0016】

(画像形成処理)

図2は記録ヘッド101の構成例を示す図である。図2においては、説明を簡単にするため用紙搬送方向に記録素子が一列に配置された構成を有する記録ヘッドを示しているが、記録素子の数、配置は任意であり、例えば記録素子が複数列あっても、記録素子がジグザグに配置されているような構成であっても良い。

## 【0017】

図において、20は記録素子であり縦に一定間隔で16個配置されている。記録ヘッド101は記録媒体104に対し、左から右に移動しながら一定の駆動間隔で各記録素子を駆動し記録媒体上に画像を記録する。一回の走査が終了すると、記録ヘッドを左端に戻すと同時に、記録媒体を一定量搬送する。以上の処理を繰り返すことにより画像の記録が行われる。

## 【0 0 1 8】

## (画像補正処理)

以下、本画像処理装置により画像を補正出力するための処理手順を説明する。  
まず、出力装置の特性を測定するためにテスト画像を出力する。図 3 にテスト画像の詳細を示した。各マス目が画像 1 画素であり、白マス 3 0 は当該画素を記録しないことを、黒マス 3 1 は当該画素を記録することを示す。画像のサイズは横 1 6 画素、縦 4 8 画素であり、図 2 に示した記録ヘッドを 3 回走査することにより記録媒体上にテスト画像が記録される。

## 【0 0 1 9】

次に、画像読み取り処理部 1 0 により、テスト画像の出力結果を読み取る。本実施形態において、画像読み取り処理部 1 0 の読み取り解像度はプリンタ 1 3 の出力解像度と同じであり、また各画素 2 5 6 レベルの読み取りが行えるものとする。画像読み取り処理部 1 0 により読み取った画像の例を図 4 に示す。

## 【0 0 2 0】

次に解析処理部 1 7 により記録素子ごとの出力特性を解析する。図 5 は解析処理部 1 7 の処理手順を示すフローチャートである。まず、読み取り画像データの横方向の平均を求める (ステップ S 5 0)。読み取り画像の左上を原点とする位置 (x, y) の読み取り画素値を I (x, y) とすると、ライン y の平均値 A (y) は、

## 【0 0 2 1】

## 【数 1】

$$A(y) = \sum_{i=0}^{W-1} I(i, y) / W$$

で求められる。ただし、W は読み取り画像の横画素数 (本実施形態では 1 9) である。

## 【0 0 2 2】

図 6 に、図 4 に示した読み取り画像データに対して求めたライン平均値を示す。図 6 において、横軸はライン番号、縦軸が平均値である。次に、読み取り画像の横方向平均値から画像の記録が始まるライン L a を検出する (ステップ S 5 1

）。具体的には、ライン平均値があるしきい値  $TH$  を最初に越えたライン番号から画像の記録が開始すると判定することができる。

#### 【0023】

しきい値  $TH$  は、ライン間を正しく分離して認識可能で、かつ重心の精度が十分となる値を予め実験等により決定する。しきい値が低すぎるとライン間を正しく分離できなくなり、高すぎると重心の精度が低くなる。

#### 【0024】

次に、画像の記録が終了するライン  $Lb$  を検出する（ステップ  $S52$ ）。これは、画像の記録が開始するライン  $La$  の検出と同様に、ライン平均値があるしきい値  $TH$  を最後に下回る直前のラインで画像の記録が終了すると判定することができる。すなわち、図 6 の例では、 $La = 13$ 、 $Lb = 37$  と判断される。

#### 【0025】

次に、読み取り画像のライン番号とそのラインを記録した記録素子との対応付けを行う（ステップ  $S53$ ）。上述の通り、テスト画像は記録ヘッドを 3 回走査することで記録されたものであるから、記録素子の総数を  $N$  としたとき、2 回目の走査で記録された領域における、 $i$  番目の記録素子により記録された画像のライン番号  $L(i)$  は、

記録ヘッドが 2 度目の走査時に印刷した中心位置が  $(La + Lb) / 2$ ，  
その際の 0 番目の記録素子の位置が  $(La + Lb) / 2 - N / 2$   
と表せることから、次式により求められる。

$$L(i) = (La + Lb - N) / 2 + i \quad (i = 0 \cdots N - 1)$$

#### 【0026】

次に図 7 に示すフローチャートを用いてマスク生成の手順を説明する。本実施形態において、マスクのサイズは縦横 16 画素とする。まず、1 レベル目のドット配置を決める（ステップ  $S70$ ）。ここでは、図 8 に示すように左上角に最初のドットを配置した。次に、マスクメモリ 15 を初期化する（ステップ  $S71$ ）。すなわち、最初のドット位置  $(0, 0)$  のマスク値を 254 に、その他のマスク値を 255 に設定する。次に、ポテンシャルの初期化を行う（ステップ  $S72$ ）。ポテンシャルはドット位置からの距離  $r$  に対して以下の関数  $f(r)$  で与え

られるものとする。

$$f(r) = -0.41r + 1.21 \quad (r \leq 2)$$

$$f(r) = 2.76e^{-r} \quad (2 < r \leq 10)$$

$$f(r) = 0 \quad (r > 10)$$

【0027】

ドット位置 (0, 0) による、マスクの位置 (x, y) に対応するポテンシャル P (x, y) は、次式で求められる。

【0028】

【数2】

$$P(x, y) = A(L(0)) \cdot f(\sqrt{x^2 + y^2})$$

【0029】

次に、ポテンシャルの最も小さい位置を検索しその位置にドットを追加する（ステップ S 73）。ポテンシャルの最小値を持つ位置が複数ある場合は、ランダムに一つの位置を選択する。次に新たに追加したドットを含むすべてのドット的位置に対応するマスク値を 1 減らす（ステップ S 74）。次に、新たに追加したドットに対するポテンシャルを加算する（ステップ S 75）。追加したドット的位置を (x0, y0) とすると、新たなポテンシャルは次式により求められる。

【0030】

【数3】

$$P(x, y) \leftarrow P(x, y) + A(L(y0)) \cdot f(\sqrt{(x - x0)^2 + (y - y0)^2})$$

【0031】

ステップ S 73, S 74, S 75 を、マスクのすべての画素位置にドットが追加されるまで繰り返す。以上のようにしてしきい値マスクの生成が行われる。このようにポテンシャルを当該ラインの平均値で重み付けをすることにより、平均値の高いラインにはより大きなポテンシャルが生じ、その結果、平均値の高いラ

インには新たなドットが追加されにくくなる効果を与えることができる。

#### 【0032】

図9はハーフトニングの過程を示す模式図である。90は入力画像の1画素を示しており数字は画素値である。91はしきい値マスクの1画素を示しており数字はしきい値である。92は出力画像の1画素を示しており数字0は当該画素を印字しないことを数字1は当該画素を印字することを表す。ハーフトニング装置は画像メモリとマスクメモリを画素毎に比較し、画像メモリの画素値がマスクの値以上であれば、記録素子を駆動し、当該画素の記録を行う。

#### 【0033】

このように第1の実施形態によれば、プリンタの特性によるライン毎の濃度むらを打ち消すようなしきい値マスクを生成することで帯状の濃度むらを低減することが可能となる。

#### 【0034】

##### [第2の実施形態]

第1の実施形態では記録素子毎の濃度変動を補正するような構成であったが、別の実施形態として記録素子毎の記録位置ずれを補正するような構成も可能である。

#### 【0035】

再び、図1の画像処理装置を用いて画像を補正出力するための処理手順を説明する。まず、出力装置の特性を測定するためにテスト画像を出力する。図10にテスト画像の詳細を示した。図3と同様、白ます30は当該画素を記録しないことを、黒ます31は当該画素を記録することを表している。図から明らかなように、本実施形態におけるテスト画像は、互いに異なるパターンを有するブロックa～dから構成されている。また、テスト画像のサイズは横48画素縦32画素であり、図2に示す記録ヘッドを2回走査することにより記録媒体上に画像が記録される。

#### 【0036】

次に、画像読み取り処理部10により、テスト画像の出力結果を読み取る。本実施形態において、画像読み取り処理部10の読み取り解像度はプリンタ13の



出力解像度と同じであり、また各画素 256 レベルの読み取りが行えるものとする。画像読み取り処理部 10 により読み取った画像の例を図 11 に示す。

#### 【0037】

次に解析処理部 17 により記録素子ごとの出力特性を解析する。図 12 は解析処理部 17 の処理手順を示すフローチャートである。まず、読み取り画像データをテスト画像のブロック a～d に対応する四つのブロック 111, 112, 113, 114 に分割する（ステップ S120）。ブロックに分割する場合、読み取り時の位置ずれを考慮した間隔を隣接するブロックとの間に設け、ブロックの横幅は平均値の算出に十分な幅を設定する。

#### 【0038】

次に各ブロックに対する記録素子番号の初期化を行う（ステップ S121）。本実施形態のテスト画像においては、ブロック a では記録素子 12, 0, 4, 8, 12 が、ブロック b は記録素子 12, 1, 5, 9, 13 が、ブロック c は記録素子 12, 2, 6, 10, 14 が、ブロック d は記録素子 12, 3, 7, 11, 15 がそれぞれ印字を行なうことになり、図 11 におけるブロック 111～114 がテスト画像のブロック a～d のそれぞれに対応する。

#### 【0039】

以下、ブロック 111～114 の処理のうち、代表的にブロック 111 に対する処理について図 13 を参照して説明する。

#### 【0040】

まず、ブロック内で最初にライン平均画素値がしきい値 TH 以上となるライン番号を求め（ステップ S123）、ライン番号を記憶する（ステップ S124）。ライン平均画素値がしきい値 TH を超えない場合には、ライン番号を増やして（ステップ S126）次のラインを評価する。

#### 【0041】

ステップ S125→ステップ S127 において、次ラインにおいても平均画素値がしきい値 TH を超えるか否かを判定し、平均画素値がしきい値 TH を連続して超えるライン番号を順次記憶する。

#### 【0042】

ステップ S 1 2 7 で平均画素値がしきい値 T H 以下のラインと判定されると、ステップ S 1 2 4 で記憶した、平均画素値がしきい値 T H を連続して超えたラインについて、重心を算出し、記憶する（ステップ S 1 2 8）。重心位置 C は次式により求められる。ここで、A ( y ) はライン y の平均画素値、H はしきい値以上のライン数である。

【 0 0 4 3 】

【数 4】

$$C = \sum_{y=0}^{H-1} y \cdot A(y) / \sum_{y=0}^{H-1} A(y)$$

【 0 0 4 4 】

図 1 3 はブロック 1 1 1 のライン平均画素のグラフである。横軸がライン番号、縦軸が平均画素値である。この場合、記録素子 1 2 が最初に記録した線はしきい値 T H を超えた 3 ライン 1 3 1, 1 3 2, 1 3 3 に対応し、この 3 つの平均値から重心位置を求める。最初の記録素子に対応する重心位置は基準位置を表すものでここでは C 0 とする。図 1 3 において、T H = 5 0 ではライン間の分離が十分できず、T H = 1 0 0 では重心の精度が低くなるため、T H = 6 0 と設定されている。

【 0 0 4 5 】

次に、ブロックに対応する全ての記録素子について重心算出処理が終了したか否かを判定し（ステップ S 1 2 9）、未終了であれば記録素子番号を更新（ブロック 1 1 1 の場合は 1 2 → 0 → 4 → 8 → 1 2）し（ステップ S 1 3 0）ステップ S 1 2 3 からの処理を繰り返すことにより、各記録素子の重心位置を求める。

【 0 0 4 6 】

以上の処理を残りのブロック 1 1 2 ~ 1 1 4 に対しても行い、各記録素子 i の重心位置の基準位置 C 0 からの相対値 C ( i )、すなわち C ( i ) - C 0 をマスク生成装置に渡す。

【 0 0 4 7 】

（マスク生成処理）

次に図7に基づきマスク生成の手順を説明する。マスクのサイズは縦横16画素とする。まず、1レベル目のドット配置を決める（ステップS70）。ここでは、図8に示すように左上角に最初のドットを配置した。次に、マスクメモリを初期化する（ステップS71）。最初のドット位置（0，0）のマスク値を254に、その他のマスク値を255に設定する。次に、ポテンシャルの初期化を行う（ステップS72）。ポテンシャルはドット位置からの距離 $r$ に対して以下の関数 $f(r)$ で与えられるものとする。

$$f(r) = -0.41r + 1.21 \quad (r \leq 2)$$

$$f(r) = 2.76e^{-r} \quad (2 < r \leq 10)$$

$$f(r) = 0 \quad (r > 10)$$

【0048】

ドット位置（0，0）による、マスクの位置（ $x$ ， $y$ ）に対応するポテンシャル $P(x, y)$ は、次式で求められる。

【0049】

【数5】

$$P(x, y) = f(\sqrt{x^2 + \alpha(y)^2})$$

【0050】

次に、ポテンシャルの最も小さい位置を検索しその位置にドットを追加する（ステップS73）。ポテンシャルの最小値を持つ位置が複数ある場合は、ランダムに一つの位置を選択する。次に新たに追加したドットを含むすべてのドットの位置に対応するマスク値を1減らす（ステップS74）。次に、新たに追加したドットに対するポテンシャルを加算する（ステップS75）。追加したドットの位置を（ $x_0$ ， $y_0$ ）とすると、次式により新たなポテンシャルが求められる。

【0051】

【数6】

$$P(x, y) \leftarrow P(x, y) + A(L(y_0)) \cdot f(\sqrt{(x - x_0)^2 + (y - \alpha(y_0))^2})$$

ステップ S 7 3, S 7 4, S 7 5 をマスクのすべての画素位置にドットが追加されるまで繰り返す。

【0 0 5 2】

以上のようにしてしきい値マスクの生成が行われる。このようにポテンシャルを当該ラインのずれ量で補正することにより、ライン間隔の広いところではポテンシャルが小さくなるためドットが追加されやすくなる効果がある。

【0 0 5 3】

ハーフトーニング処理は第 1 の実施形態と同様に処理を行なうことができる。

以上説明したように第 2 の実施形態によれば、プリンタの特性によるライン毎の位置ずれを打ち消すようなしきい値マスクを生成することで帯状のスジを低減することが可能となる。

【0 0 5 4】

【他の実施形態】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0 0 5 5】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム (OS) などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0056】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0057】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図5、図7、図12のいずれか1つ以上に示す）フローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、画像形成装置により生じる帯状の濃度むらを、むらの状態を打ち消すようなしきい値マスクを生成することにより、画像データの欠落なしに出力むらを低減することが可能である。また、マスクによるハーフトニング処理を行なうことにより、高速に処理が可能であるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係る画像処理装置のブロック図である。

【図2】

記録ヘッドの構造を示す図である。

【図3】

テストチャートの一例を示す図である。

【図4】

テストチャートの読み取り結果例を示す図である。

【図5】

解析処理部の動作を表すフローチャートである。

【図 6】

濃度むらの読み取りデータの一例を示す図である。

【図 7】

マスク生成処理部の動作を表すフローチャートである。

【図 8】

ドット配置の初期状態を示す図である。

【図 9】

ハーフトーニング処理部の動作を表す模式図である。

【図 1 0】

第 2 の実施形態におけるテストチャートの一例を示す図である。

【図 1 1】

第 2 の実施形態におけるテストチャートの読み取り例を示す図である。

【図 1 2】

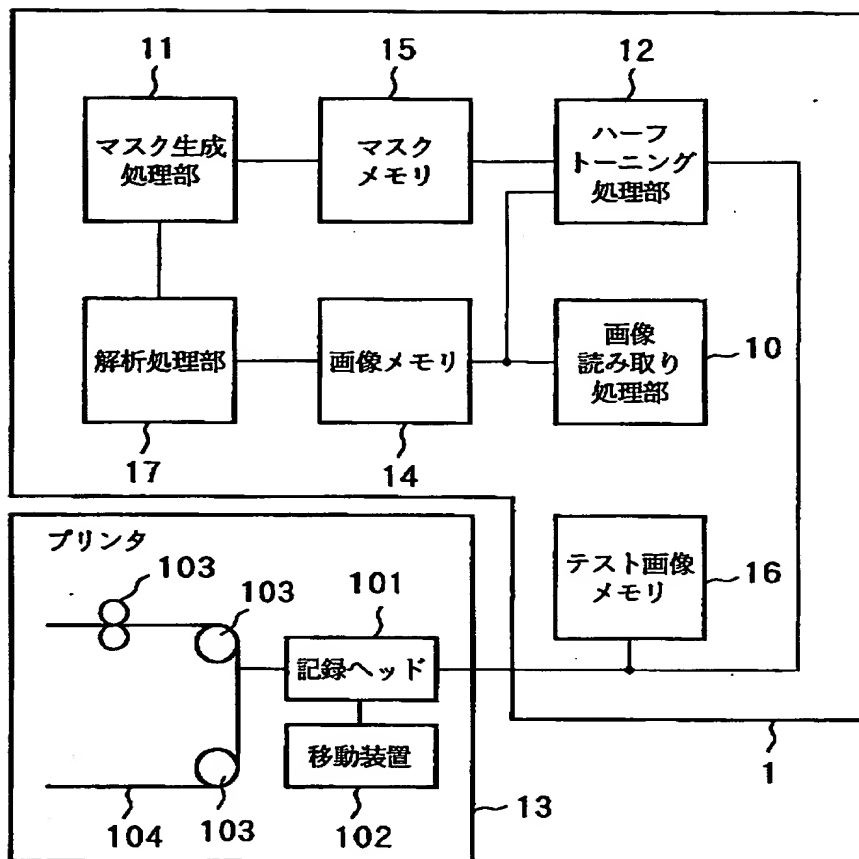
第 2 の実施形態における解析処理部の動作を表すフローチャートである。

【図 1 3】

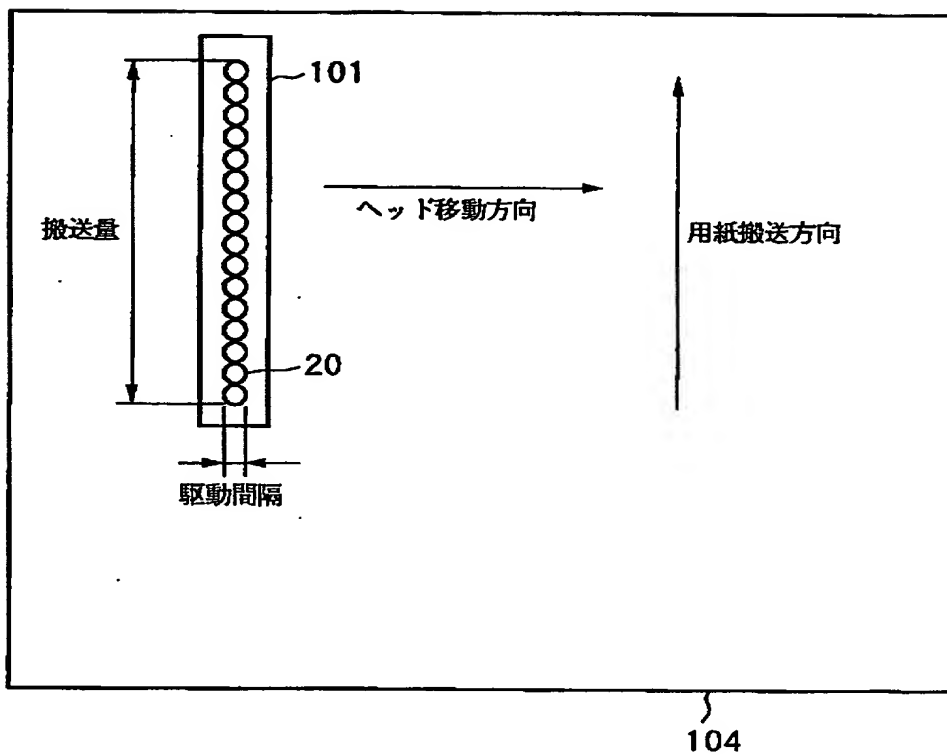
位置ずれの読み取りデータの一例を示す図である。

【書類名】 図面

【図 1】

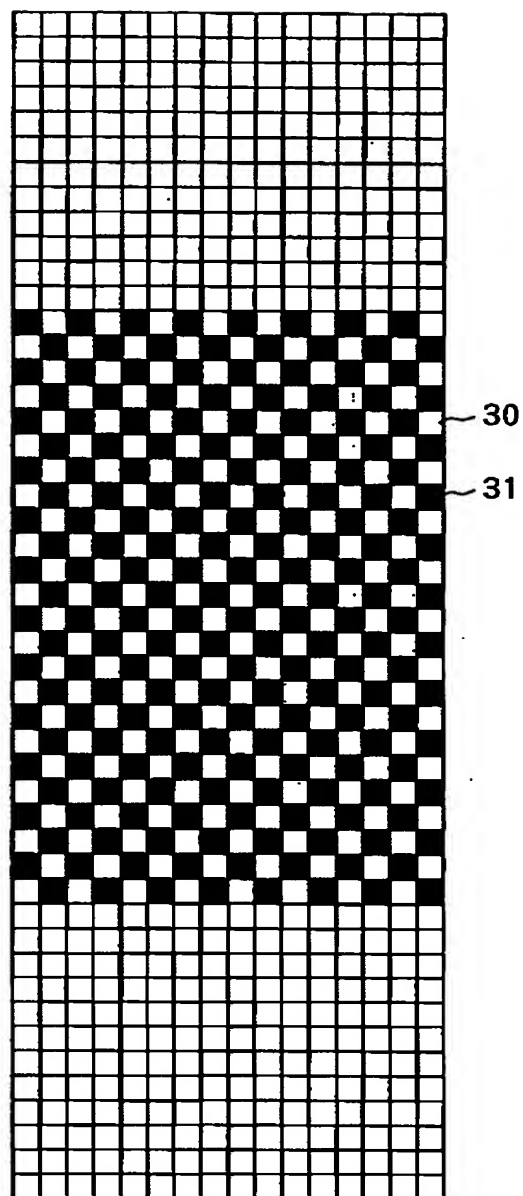


【図 2】

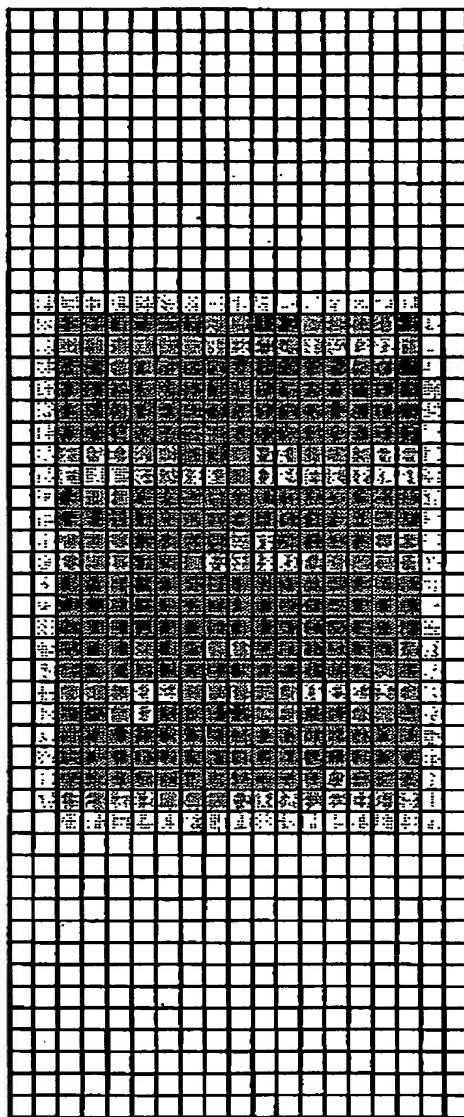




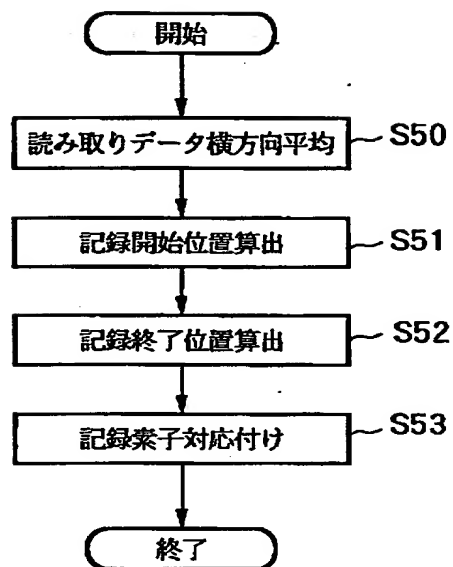
【図 3】



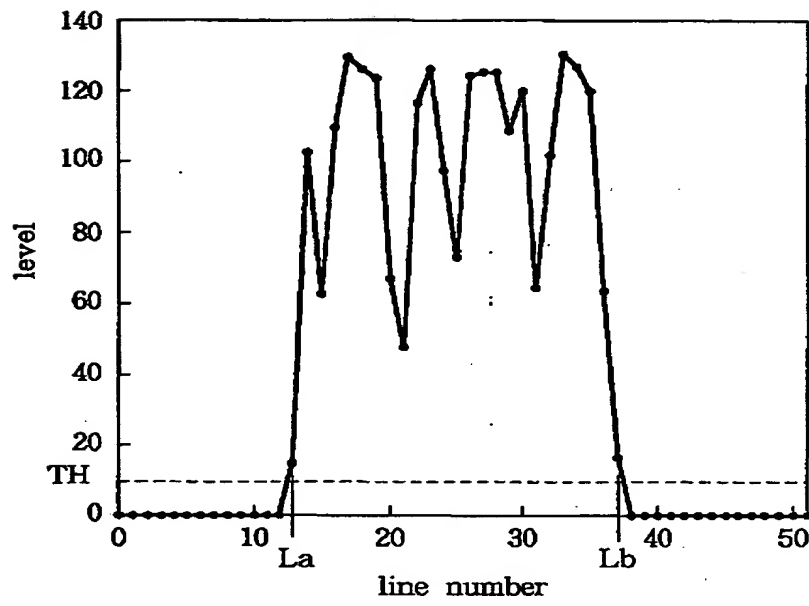
【図 4】



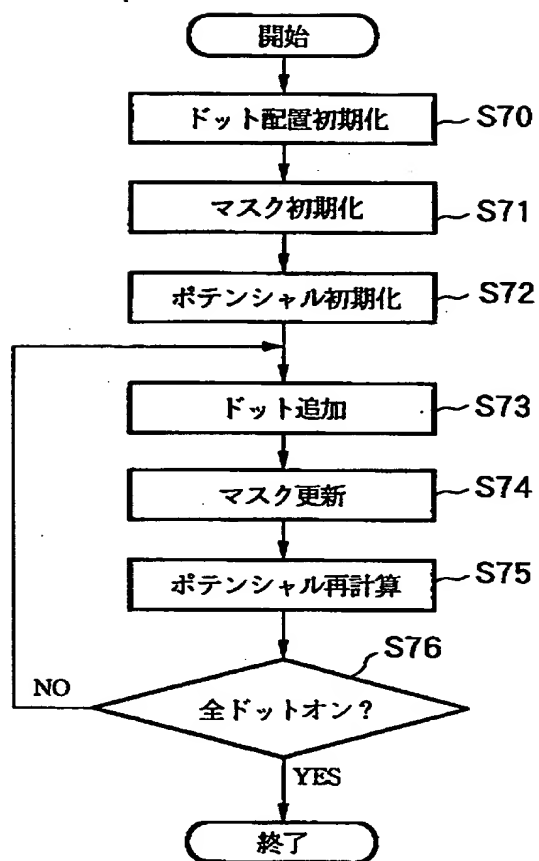
【図 5】



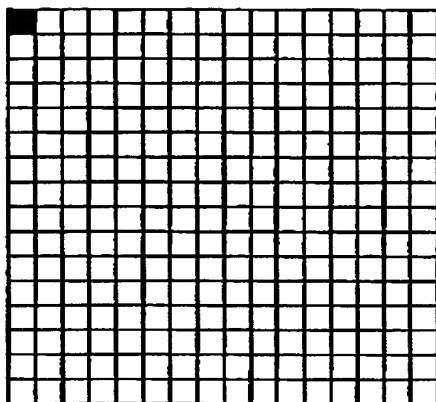
【図 6】



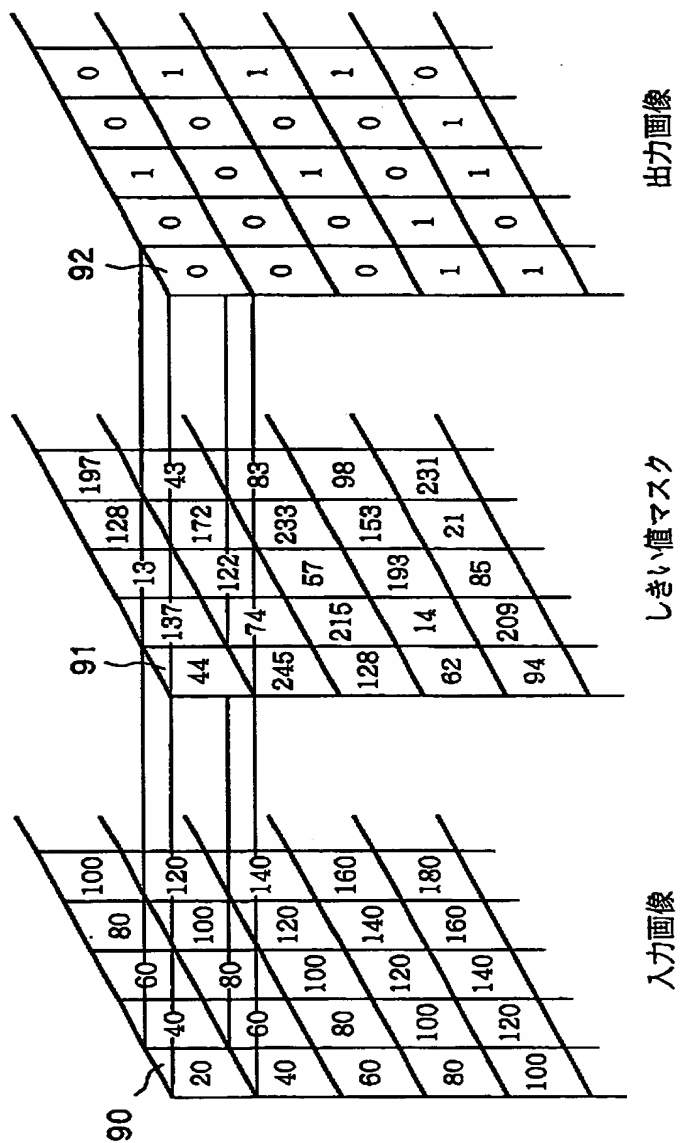
【図 7】



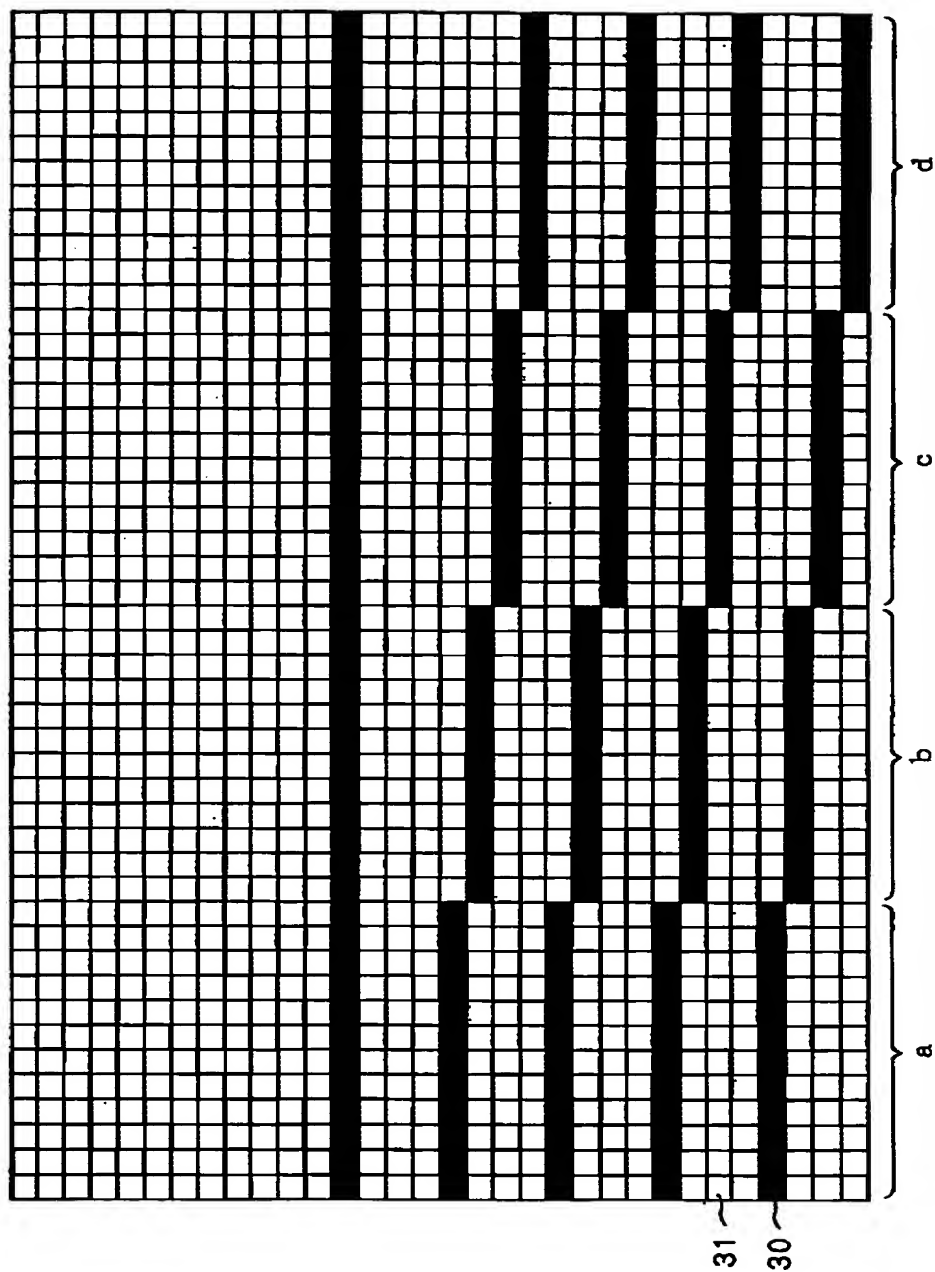
【図 8】



【図 9】

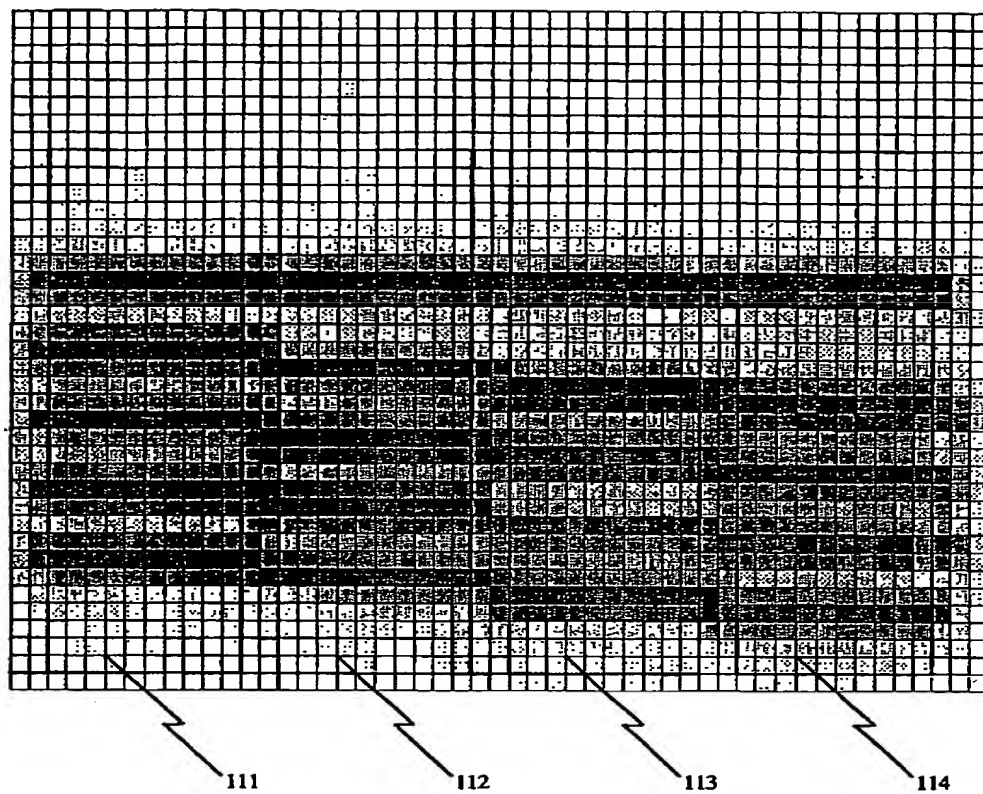


【図 1 0】

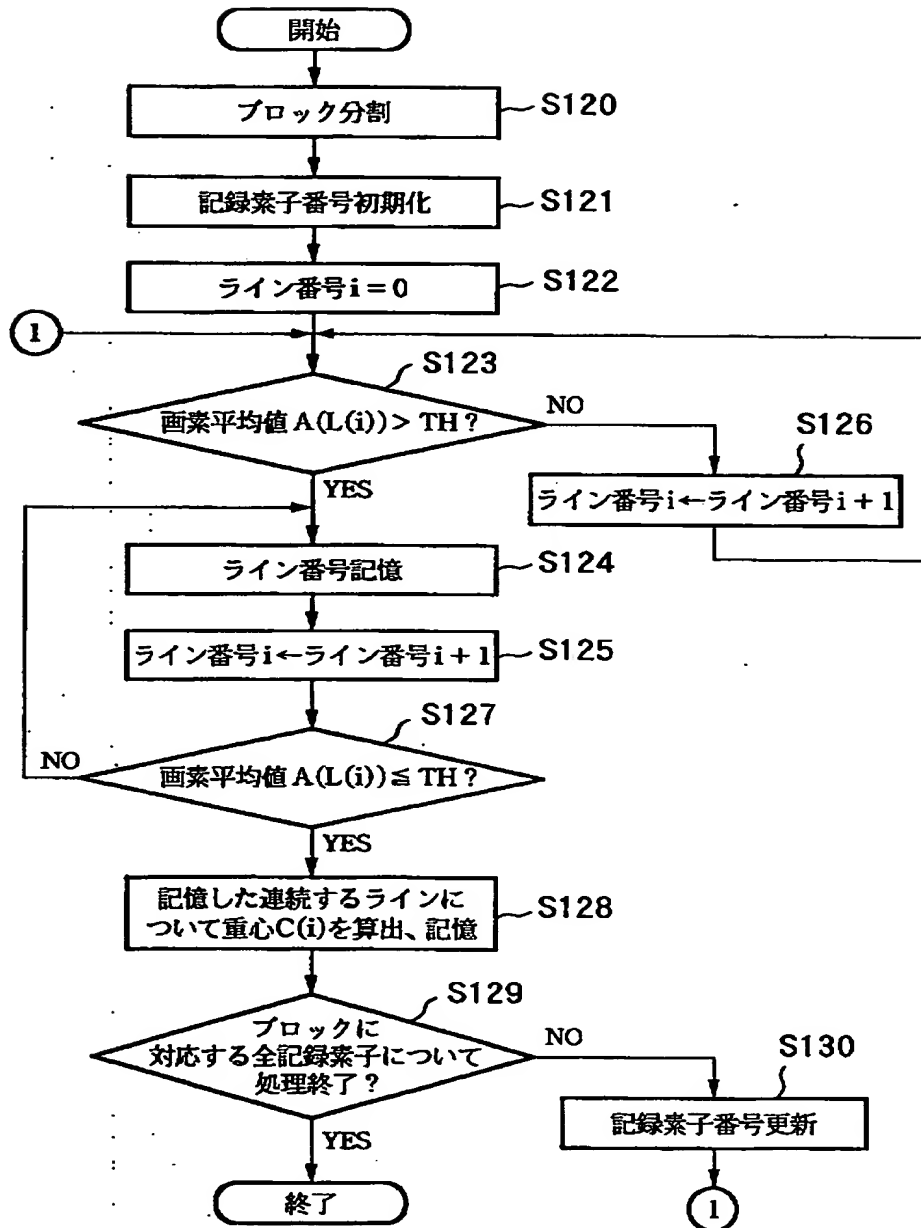




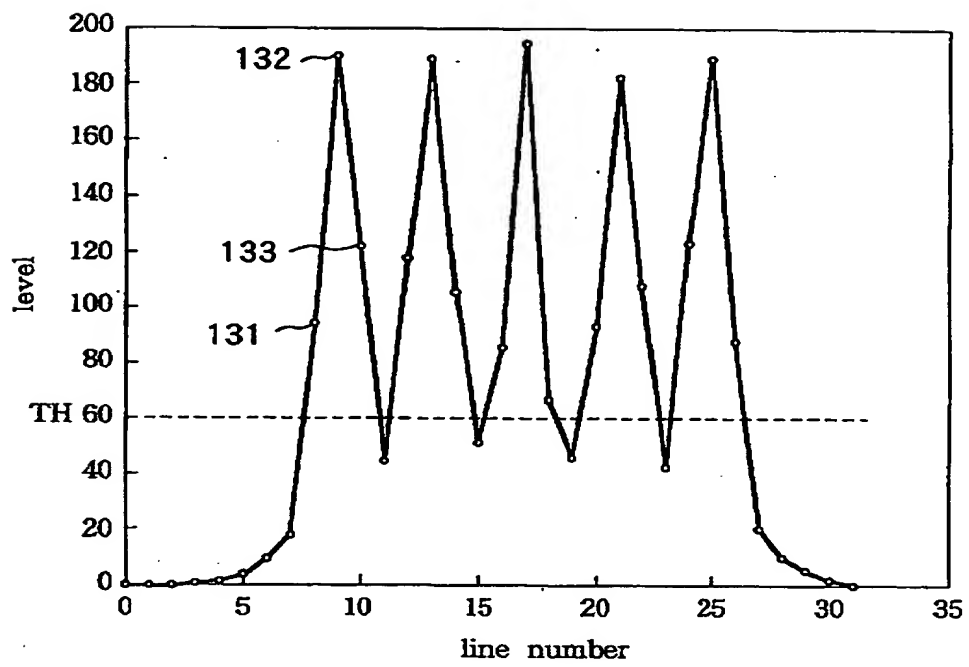
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡便な方法により画像形成装置の出力結果における濃度むらを抑制可能な画像処理装置及び画像処理方法を提供すること。

【解決手段】 プリンタ 1 3 でテスト画像を出力し、出力結果を画像読み取り処理部 1 0 で読み込んで、プリンタ 1 3 の記録ヘッドが有する複数の記録素子毎の出力特性（濃度むら、記録位置ずれ等）を解析処理部 1 7 で検出する。マスク生成処理部 1 1 は、解析処理部 1 7 で検出した出力特性を反映したしきい値マスクを生成し、マスクメモリ 1 5 に記憶する。ハーフトーニング処理部 1 2 は、画像データをマスクメモリに記憶されたしきい値マスクを利用してハーフトーニング処理した後プリンタ 1 3 へ出力する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社